

УДК 629.9

А.С. Затуленко, студентка гр. ПБ-51, асистент Заєць С.С.
КПІ ім. Ігоря Сікорського

НАПРЯМКИ ПІДВИЩЕННЯ ТОЧНОСТІ ТА ПРОДУКТИВНОСТІ ГЛИБОКОГО СВЕРДЛІННЯ

Анотація. В даній статті описано напрямки покращення технологічного процесу обробки глибоких отворів з метою збільшення точності і продуктивності обробки отворів.

Ключові слова: Обробка глибоких отворів; інструмент; верстат.

ВСТУП

Надійність будь-яких технічних засобів та коштів, що працюють в автоматичному або автоматизованому режимі, є важливою властивістю, за якої оцінюється доцільність застосування засобів у виробництві. Надійність (за ГОСТ 27.002-83) - властивість певного об'єкта зберігати у встановлених межах значення всіх своїх параметрів, що характеризують можливість виконувати необхідні функції в умовах застосування і в заданих режимах, технічного обслуговування, ремонтів, зберігання та транспортування. Надійність складається з таких властивостей: безвідмовності, довговічності, ремонтпридатності, а також зберігання. [1]

Головними показниками, що визначають конкурентоспроможність продукції, це її мала собівартість та високі споживчі властивості. Якість продукції та швидкий перехід на її випуск утворюються за допомогою багатоопераційних агрегатних верстатах і автоматичних лініях. Але велика вартість устаткування веде до збільшення собівартості продукції, а це означає, робить її не конкурентоспроможною. Також при обробці деталей з жорстким зв'язком на автоматичних лініях, особливо при великій кількості устаткування, зменшується їх надійність, що збільшує собівартість продукції. Тому потрібно врахувати недоліки обробки деталей та при виготовленні продукції зменшувати необхідні затрати. Вивчення стану експлуатації інструментів, на прикладі спіральних свердел при глибокому свердлінні в машинобудуванні на агрегатних верстатах та автоматичних лініях було показано, що свердління отворів складає до 70 % від усіх робіт по обробці отворів.

ОСНОВНІ НАПРЯМКИ

Глибокими вважаються отвори, для яких відношення діаметра до його довжини більше десяти. Звідси впливають особливості в обробці – недостатня жорсткість застосовуваного інструмента і висока схильність до пружних деформацій під впливом зусилля обробки. Зі збільшенням довжини отвору проблеми забезпечення високої продуктивності, точності та необхідного і стабільної якості різко зменшуються. Як наслідок з усіх циліндричних поверхонь деталей різного призначення, що застосовуються в машинобудуванні, найбільш трудомісткими і складними в обробці є глибокі отвори. Також при обробці ускладнюється відведення стружки, утворюється велика кількість тепла та погіршуються умови охолодження ріжучої частини

свердла. При обробці глибоких отворів спіральним свердлом відбувається відхилення свердла і викривлення осі оброблюваного отвору.

Покращення технологічного процесу обробки глибоких отворів спіральними свердлами на агрегатних верстатах та автоматичних лініях з метою збільшення точності і продуктивності обробки отворів, можна використовувати різні методи:

- Оптимізація конструкції ріжучого інструменту, змінюючи геометричні параметри, так і конструктивні елементи;
- Вдосконалення верстатів та проектування нових конструкцій з урахуванням нових досягнень процесу свердління і з застосуванням новітніх технологій на електронному керуванні;

Перший метод досліджень - оптимізація геометричних параметрів стандартних спіральних свердел. Заключається у розробці більш вдосконаленого заточування робочої частини свердла [2], який відрізняється від стандартного. Тобто була створена спеціалізована конструкція на базі стандартного свердла. В даній розробці приділялась велика увага для створення умов безперервного дроблення потоку стружки на окремі фрагменти, та відведення із зони різання та зони обробки цих фрагментів стружки. Особливостями цієї заточки спеціалізованого свердла було створення радіусної головної ріжучої кромки з такими розмірами $R=(2...3)d$, де d – діаметр свердла, зробити уступи по задній поверхні за рахунок підточування у висоту $a = (0,1...0,15)d$, та довжину $l = 1/3$ (довжини головної різальної окрайки), а також по передній поверхні підгострювання серцевини до розміру перемички $c = 0,2d$.

Другим методом – було подальше збільшення досконалості конструкції спірального свердла, за рахунок використання різних змін в самої конструкції інструменту. Данні дослідження проводяться по двох напрямках:

1) це зміна форми поперечного перерізу свердла, що відрізняється від стандартного [3], з метою збільшення об'єму стружкових канавок та товщини серцевини інструмента. Тобто ці свердла, дозволяють виконувати обробку глибоких отворів (до $15d$) за один прохід. Але даний напрям не вирішує точності розташування осі отворів, та їх взаємне розташування одне відносно одного та контуру деталі.

2) також з'явився напрям вдосконалення конструкцій ріжучих інструментів, це розробка сверدل підвищеної жорсткості, що відрізняються від стандартних свердел наявністю чотирьох направляючих стрічок і потовщеною серцевиною в $1,5...2$ разів. Висока жорсткість свердла і хороший напрям дуже зменшують відхилення від прямолінійності осі даного отвору. При створенні чотирьох стрічкових свердел підвищеної жорсткості обумовлюються такі вимоги, від яких на пряму залежить найголовніше точність обробки глибокого отвору. Осьове биття різальних кромок в периферійній точці повинно бути не більше $0,002...0,005$ мм, а різниця в довжині різальних кромок не може бути більшою за $0,01$ мм. Ці головні вимоги повинні виконуватися при заточуванні та доведенні в спеціальному пристосуванні свердла із забезпеченням поверхонь, що заточені параметра шорсткості до $Ra = 0,16...0,32$ мкм.

Останнім методом є збільшення досконалості конструкцій металорізальних верстатів [4]. Пов'язано це з поєднанням саме верстата з ЕОМ, яка в свою чергу стає невід'ємною його частиною. Тобто, між ЕОМ та координатами стану верстата виконується обмін інформацією, і на ЕОМ виникають дії, що управляють положеннями елементів верстата, тобто ЕОМ міняє координати елементів верстатів від умов виконання роботи ріжучого інструмента. Саме по такому принципу, будуються існуючі у світі системи ЧПУ які є на основі індустріальної ЕОМ, що керує ними. В цьому випадку обмін інформацією між ЕОМ і верстатом полягає в тому, що від верстата в ЕОМ надходить інформація про поточні координати. Для верстатів, які були призначені для свердління глибоких отворів, головна увага приділялася тому, щоб забезпечити обробку поверхні без раптової відмови різального інструмента. В такому випадку у системі управління процесом існують вимірювальні перетворювачі, які дають змогу визначати сили (осьове зусилля і момент, що крутить) в процесі різання та у функції сил створювати управління швидкістю подачі і частоти обертання шпинделя. Та при цьому вибирають траєкторію та координати перемикавання циклів обробки, що дають змогу мінімізувати приведені витрати на виготовлення всієї партії виробів.

ВИСНОВОК

Отже, вирішення великої кількості завдань по підвищенню конкурентоспроможності продукції, збільшення ефективності виробництва та підвищення самої якості продукції, що випускається у даному виробництві, дуже тісно зв'язано з точністю обробки поверхонь, а саме обробки глибоких отворів. Вирішити проблеми підвищення точності глибокого свердління можна ефективно здійснювати трьома методами: - поліпшення якості системи ВПД (верстат-приспособлення-інструмент-деталь), тобто в усуненні чинників, що породжують не точність обробки поверхонь; - оптимізації геометричних параметрів і конструктивних елементів інструменту.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Армарего И.Дж.А., Браун Р.Х. Обработка металлов резанием. Пер. с англ. В.А.Пастунова. М.: Машиностроение, 1977.-325с
2. Холмогорцев Ю. П. Оптимизация процессов обработки отверстий / Ю. П. Холмогоров. – М.: Машиностроение, 1984. – 184с.
3. Прогрессивный инструмент для обработки отверстий : обзор. информ. / А. Р. Маслов, А. В. Дворецкий, Ю. И. Подвербный [и др.] М.: ВНИИТЭРМ, 1990. № 4. 56 с.
4. Ханукаев М. Г. Повышение эффективности глубокого сверления отверстий малого диаметра поликристаллическими алмазными инструментами на основе динамического мониторинга процесса резания : дис. ... канд. техн. наук / М. Г. Ханукаев. – Ростов н/Д, 2006. – 220 с.